

## **ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИНЖИНИРИНГА В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ**

### **PROBLEMS OF PROFESSIONAL EDUCATION AND ENGINEERING IN THE WOODWORKING**

УДК 378

**Л.Т. Раевская<sup>1</sup>, В.А. Калентьев<sup>2</sup>**

(L.T. Raevskaya<sup>1</sup>, V.A. Kalent'ev<sup>2</sup>)

(<sup>1</sup>УГЛТУ, <sup>2</sup>УИГПС МЧС, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: ltrvsk@yandex.ru

### **РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

#### **THE ROLE OF MODERN TECHNOLOGIES OF TRAINING IN FORMING COMPETENCIES**

*В настоящей работе обсуждается необходимость использования активных и особенно интерактивных обучающих технологий для формирования компетенций. Приведен краткий обзор форм взаимодействия преподавателя и обучающихся, обсуждаются практические результаты. Даны конкретные примеры творческих заданий, кейсов, проблемных вопросов, активизирующих у студентов самостоятельность поиска решения, формирующих навыки работы в группе. Несколько подробнее рассмотрены задания по моделированию технологического процесса с помощью средств визуализации.*

*In this paper, we discuss the need to use active and especially interactive learning technologies to create competencies. A brief overview of the forms of interaction between the teacher and students is given, practical results are discussed. Specific examples of creative assignments, case studies, problematic issues that activate the students' independence in finding solutions, that form the skills of working in a group are given. Several tasks are considered in more detail on modeling the technological process with the help of visualization tools.*

Процесс преподавания технических дисциплин в вузе должен быть таким, чтобы уже на первых этапах обучения обеспечить конкретное понимание будущими специалистами конечных целей. Иными словами, обучающийся должен видеть свой путь движения к приобретаемой в вузе профессиональной компетентности.

В понятие компетенции входят модули (знания, умения и навыки) и личностные качества. *Модульная образовательная программа* – совокупность и последовательность модулей, направленная на овладение компетенциями, необходимыми для присвоения квалификации [1]. Образовательная программа должна обеспечивать в большей части проблемный, исследовательский характер обучения, мотивируя обучающегося на приобретение требуемых компетенций.

Формирование компетенций должно осуществляться при обязательном использовании в образовательном процессе активных и интерактивных методов обучения. Приобретение компетенций основано на деятельности. Сама возможность приобретения компетенций зависит от активности обучающихся. Правильно организовать эту активность – задача современного преподавателя.

Для преподавателя сегодня недостаточно быть компетентным только в своей области и уметь передавать определенную сумму знаний обучающимся. И хотя новые взгляды на обучение не принимаются многими педагогами, нельзя игнорировать данные исследований, подтверждающих, что использование активных подходов является наиболее эффективным путем обучения [2].

В образовании сложились, утвердились и получили широкое распространение три формы взаимодействия преподавателя и обучающихся:

- 1) пассивные методы;
- 2) активные методы;
- 3) интерактивные методы [3–5].

*Пассивный метод* – это форма взаимодействия преподавателя и обучающихся, при которой преподаватель является основным действующим лицом и управляющим ходом занятия, а обучающиеся выступают в роли пассивных слушателей.

*Активный метод обучения* – это организация учебного процесса, которая способствует активному взаимодействию с преподавателем. Если пассивные методы предполагали авторитарный стиль, то активные предполагают более демократический стиль. *Интерактивный метод* – это организация интенсивной работы в малых группах, когда главное – общение обучающихся между собой в процессе получения знаний. Роль преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия. Интерактивное обучение – это прежде всего диалоговое обучение. Форм интерактивного обучения много, напомним лишь о некоторых из них:

- творческие задания;
- экскурсии;
- метод кейсов.

*Кейс-метод* можно представить в методологическом контексте как сложную систему, в которую интегрированы другие, более простые методы познания. В него входят моделирование, системный анализ, проблемный метод, мысленный эксперимент, методы описания, классификации, игровые методы, которые выполняет в кейс-методе свои роли [6].

Известно, что обучающиеся легче понимают и запоминают материал, который они изучали посредством активного вовлечения в учебный процесс. Исходя из этого, основные методические инновации связаны сегодня с применением именно активных методов обучения. В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и, соответственно, мотивируют свое поведение.

С этой целью обучающиеся знакомятся с основными подходами к формализации и моделированию равновесия и движения материальных тел. Например, в технической механике, в задачах раздела «Статика», мы предлагаем первокурсникам не просто вычислить реакции связей, но и найти их зависимость от вида связей. В разделах «Кинематика» и «Динамика» обучающиеся разными методами решают одну и ту же задачу, что расширяет их кругозор и формирует навыки решения. В разделах аналитической механики выявляется сущность проблемы, подбирается для решения соответствующий математический аппарат. В компьютерном классе кафедры тестирование по отдельным темам помогает овладению учебным материалом.

Кафедрой разработаны комплекты заданий на компьютерах, содержащие сотни задач по разделам таких общетехнических дисциплин, как теоретическая механика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин. Они предлагаются обучающимся

на этапах промежуточных аттестаций. Эти задачи требуют проведения некоторого исследования и довольно длительного расчета.

Все вышесказанное способствует формированию системы фундаментальных знаний, позволяющей будущим специалистам анализировать проблемы профессиональной области, использовать на практике приобретённые базовые знания, самостоятельно овладевать той новой информацией, с которой придётся столкнуться в производственной и научной деятельности. Таким образом, формируются такие профессиональные компетенции, как ПК-1 (способность применять методы математического анализа и моделирования), ПК-2 (способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат), ПК-5 (владеть основными методами хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией), ПК-6 (способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях), необходимые, например, для квалификации бакалавров направления «Строительство» [3]. Активные формы обучения предполагают более интенсивное общение преподавателя и обучающихся. В то же время образовательная программа ориентирует нас на повышение роли самостоятельности обучающихся.

Кроме того, общекультурные компетенции также должны тренироваться при изучении технических дисциплин. Так, формируются умение логически верно, аргументированно строить устную речь (ОК-2), культура мышления, постановка цели, саморазвитие, повышение квалификации (ОК-1, ОК-6), организационные способности, работа в коллективе.

В наибольшей степени всем этим запросам современного образовательного процесса отвечают интерактивные методы обучения. Они включают исследовательскую и проектировочную работу будущих специалистов в группах, обеспечивая ее проблемно-ориентированный характер. Можно предлагать несколько заданий каждой группе, можно ограничиться одним заданием. Важно, чтобы группа нашла правильный вариант ответа, выступила с обоснованием правильности найденного результата, получила обратную связь от других групп. Необходимо приблизить систему оценивания результатов к той, что появится в будущей профессиональной практике в соответствии с требованиями ФГОС. Это предполагает, что внешними экспертами могут быть не только преподаватели, но и старшекурсники и работодатели, преподаватели смежных дисциплин (важных для приобретения компетенции) индивидуальные оценки, должны использоваться групповые и взаимооценки:

- рецензирование обучающимися работ друг друга;
- оппонирование защит проектов, дипломных, исследовательских работ и др.;
- экспертная оценка групп обучающихся, преподавателей и работодателей и другие инновационные методы контроля и оценки.

Новая система контроля должна позволить обучающемуся иметь более объективную оценку учебной деятельности, адекватную условиям будущей практики.

Как известно, существуют разные уровни усвоения любого учебного материала:

1. Ученический: обучающийся имеет представление об учебном материале.
  2. Репродуктивный: обучающийся умеет решать типовые задачи, выбирать методы решения из известных ему методов.
  3. Продуктивный – обучающийся умеет решать нестандартные задачи, умеет знания разложить на элементы и трансформировать методы.
  4. Исследовательский – обучающийся может решать исследовательские задачи.
- Очевидно, уровни усвоения знаний у бакалавров будут ниже чем у магистров.

Уровень магистров начинается с 3-го. Важно объяснить, какой уровень усвоения материала требуется от обучающихся. Если на 2-м уровне, то и спрашивать нужно соответственно, а если спрашивать по 3-му уровню, то это уже на пять баллов. Как правило, будущие бакалавры остаются на 2-м уровне усвоения. Поднять уровень усвоения можно решением нестандартных задач и участием во внутривузовских, городских и региональных олимпиадах, например, по теоретической механике.

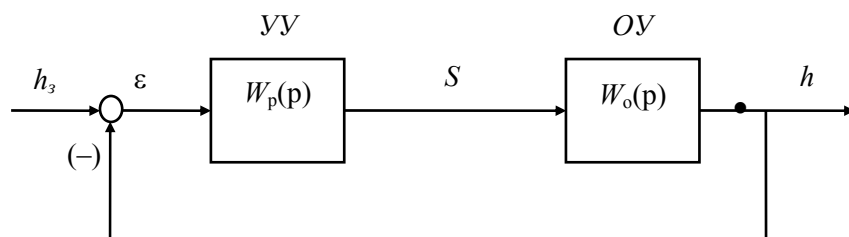
*Метод кейсов (case-study)* – это предложение группе конкретной ситуации с целью поиска решения, обоснования данного решения, причем с подробным анализом поиска решения. Представилось возможным использовать метод кейсов в преподавании технических дисциплин в контексте работы в малых группах. Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Нами использовался этот метод в преподавании таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Мехатроника», «Аналитическая механика» и «Техническая механика». К примеру, первокурсникам, приступившим к изучению теоретической механики, предлагается следующая задача. Даны грузы с массами  $m_1 = m$  кг и  $m_2 = 3m$  кг, соединенные невесомой нерастяжимой нитью, необходимо поднять и перенести. Один рабочий предложил поднимать груз, взявшись за первый груз, второй рабочий предложил держаться за второй груз при подъеме, а третий сказал, что неважно, за какой из грузов держаться: это не приведет к разрыву нити между грузами. Кто прав? В какой ситуации меньше вероятность разрыва нити, если в любом случае для подъема прикладывается одна и та же сила  $F$  к соответствующему грузу?»

В начале занятия обсуждали принципы работы в группе, например, такие:

- 1) занятие не лекция, предполагается общая работа с участием каждого в группе;
- 2) все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта;
- 3) каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу;
- 4) нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея) и др.

Время обсуждения задания и решения ограничивалось 40 минутами. После этого представитель каждой группы делал небольшое сообщение в соответствии с листингом вопросов, которые надо было осветить. Вопросы включали не только результат решения, но и анализ процесса поиска решения. После выступления всех групп преподавателем подводились итоги с указанием на распространенные ошибки, делались выводы. Изучая дисциплину «Техническую механику» предлагались задания по моделированию технологического процесса с помощью средств визуализации. Предлагалось диагностировать переходный процесс при запуске устройства, после чего методом подбора параметров оптимизировать технологический процесс. Группа разбивалась на подгруппы по два человека.

Одно из важных достоинств пакета, с которым предлагалось познакомиться обучающимся в нашем исследовании, состоит в том, что для работы пользователю достаточно знать о нём ровно столько, сколько требуется для решения данной задачи. В частности, предлагалось ознакомиться с возможностями цифрового имитационного моделирования средствами Xcos на примере простейшей замкнутой системы регулирования уровня жидкости в потоке с отрицательной обратной связью, включающей объект управления (ОУ) в виде инерционного звена 1-го порядка с запаздыванием (как пример) и управляющего устройства (УУ), представляющего ПИ-регулятор (см. рисунок). Регулируется уровень потока  $h$  путём изменения положения  $S$ -регулируемого шибера.



Простейшая замкнутая система регулирования уровня жидкости в потоке с отрицательной обратной связью

Обучающиеся должны из соответствующих блоков в палитре приложения создать модель системы, исследовать переходный процесс, подобрать такие коэффициенты передачи, постоянные времени интегрирования, которые бы уменьшили время переходного процесса и размах колебаний при запуске системы регулирования уровня. Параметры  $k_p$  (передаточный коэффициент регулятора) и  $T_n$  (время интегрирования) были настроены, а  $h_3$  обозначал задаваемый уровень потока.

Моделирование процесса начиналось с составления дифференциального уравнения и получения передаточных функций объекта управления  $W_o(p)$  и управляющего устройства  $W_p(p)$ . Эту часть работы предлагалось выполнить дома. После работы в программе по полученному графику переходного процесса необходимо было удостовериться в правильности указанных настроечных параметров регулятора  $k_p$  и  $T_n$  и определить вид полученного переходного процесса. Подбирая параметры, оптимизировали переходный процесс. Результатами работы можно назвать следующие: обучающиеся стали более активны в образовательном процессе, получили навык работы в команде.

### Библиографический список

1. Проектирование основных образовательных программ вуза при реализации уровневой подготовки кадров на основе федеральных государственных образовательных стандартов / под ред. С.В. Коршунова. М.: МИПК МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 212 с.
2. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
3. Раевская Л.Т. Профессиональные компетенции при изучении теоретической механики. Образование и наука: современное состояние и перспективы развития: сборник научных трудов по мат-лам Межд. науч.-практич. конф. 31 июля 2014 г.: в 6 ч. Ч. 1. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2014. С. 143–144.
4. Изменения в образовательных учреждениях: опыт исследования методом кейс-стади / под ред. Г.Н. Прокументовой. Томск: Изд-во Томского гос. университета, 2003.
5. Будерецкая И.В. Интерактивные методы обучения. URL: <http://nsportal.ru/nachlnaya-shkola/materialy>.
6. Рогова Е.М. Особенности организации процесса обучения на основе кейс-метода: метод. пособие / под редакцией М.А. Малышевой // Современные технологии обучения в вузе (опыт НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге). СПб: Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ, 2011. С. 25–44.